

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-032924

(43)Date of publication of application : 06.02.2001

(51)Int.Cl.

F16H 61/28

(21)Application number : 11-204016

(71)Applicant : BOSCH BRAKING SYSTEMS CO
LTD

MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 19.07.1999

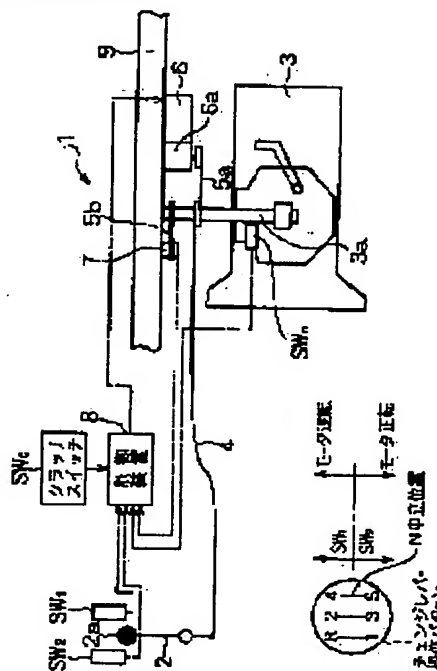
(72)Inventor : KONO MASAO
OKADA KUNIO

(54) CONTROL DEVICE FOR SHIFTING DEVICE OF TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a driver easily find a neutral position and improve operation feeling in the vicinity of the neutral position in shifting operation of a shifting device of a transmission.

SOLUTION: A control device 1 for a shifting device of a transmission has a change lever 2, an electrically driven motor 6 which rotates a shifting shaft 3a of a transmission 3 mechanically connected to the change lever 2, shifting detection means SW1, SW2 which detect shifting direction of the change lever 2, an operation position sensor 7 which senses an operation position of the shifting shaft 3a of the transmission 3, and a controller 8. The controller 8 drives the electrically driven motor 6 by driving current due to pulse width modulation control of constant current for modulating pulse width based on difference between a target position and actual operation position in the shifting direction, detects pulse width of the driving current, and suspends driving of the electrically driven motor 6 when the pulse width shows a specified value or lower. A neutral position is easily found afterward through manual operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3582777

[Date of registration] 06.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A change lever and the electric motor with a reducer made to rotate the shift shaft of the change gear mechanically connected to this change lever, A shift actuation detection means to detect the shift actuation direction or shift control input of said change lever, It is a control unit for change gear shift operating sets equipped with the actuation position sensor which detects the actuated position of the shift shaft of said change gear, and a control unit. Said control unit It is based on the difference of the target position and real actuated position in said shift actuation direction, or said shift control input. The control unit for change gear shift operating sets characterized by performing halt of a drive of said electric motor, or initiation according to this pulse width while making said electric motor drive by Pulse-Density-Modulation control of constant current to which pulse width is changed and detecting the pulse width of a drive current.

[Claim 2] Said control unit is a control unit for change gear shift operating sets according to claim 1 characterized by stopping said electric motor when the pulse width of said drive current is below a predetermined value.

[Claim 3] A change lever and the electric motor with a reducer made to rotate the shift shaft of the change gear mechanically connected to this change lever, A shift actuation detection means to detect the shift actuation direction or shift control input of said change lever, It is a control unit for change gear shift operating sets equipped with the actuation position sensor which detects the actuated position of the shift shaft of said change gear, and a control unit. Said control unit When the shift actuation direction which has a shift direction detection means to detect the direction of a gear omission and the gear injection direction of [at the time of shift actuation], and this shift direction detection means detects is the direction of a gear omission The control unit for change gear shift operating sets characterized by making the drive current of said electric motor smaller than the time of the gear injection direction.

[Claim 4] It is the control unit for change gear shift operating sets according to claim 3 with which said shift actuation detection means has the shift actuation direction pilot switch which detects the actuation direction of said change lever, and said shift direction detection means is characterized by for the shift actuation direction to judge the direction of a gear omission, or the gear injection direction based on the output signal from said shift actuation direction pilot switch, and the output signal from said actuation position sensor.

[Claim 5] A change lever and the electric motor with a reducer made to rotate the shift shaft of the change gear mechanically connected to this change lever, A shift actuation detection means to detect the shift actuation direction or shift control input of said change lever, It is a control unit for change gear shift operating sets equipped with the actuation position sensor which detects the actuated position of the shift shaft of said change gear, and a control unit. Said control unit The control unit for change gear shift operating sets characterized by stopping the drive of this electric motor according to a motorised current according to the sudden fluctuation when sudden fluctuation of the load is detected while detecting the load of said electric motor.

[Claim 6] Said control unit is a control unit for change gear shift operating sets according to claim 5 characterized by detecting sudden fluctuation of the load of said electric motor by

change of this pulse width while making said electric motor drive based on the difference or said shift control input of the target position and real actuated position in said shift actuation direction by Pulse-Density-Modulation control of constant current to which pulse width is changed and detecting the pulse width of this drive current.

[Claim 7] Said control unit is a control unit for change gear shift operating sets according to claim 5 characterized by calculating the actuation rate of said shift shaft and detecting sudden fluctuation of the load of said electric motor by change of this actuation rate from the output signal from said actuation position sensor.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the control unit which controls the change gear shift operating set suitable for change gear shift actuation of a car etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional change gear shift operating set, in a car, the bus which has especially a large-sized change gear, or truck, the actuator which used the hydrostatic pressure cylinder, especially the pneumatic cylinder for this equipment can be incorporated, and smooth gear change actuation can be carried out now by the light operating physical force of a change lever.

[0003] Moreover, as other conventional change gear shift operating sets, after transmitting the shift actuation from a change lever to the control bar in a power shifter through a shift cable and detecting the variation rate of this control bar, the motor of this power shifter is driven according to the output current from a control unit, and there are some which operate the shift shaft for change gear actuation through a power rod by this motor, for example. And corresponding to this shift rate, this control device changes the change rate of the driving force of this motor, and controls said motor to make a shift operating physical force regularity while it computes a shift rate based on the displacement signal of said control bar detected from the displacement sensor. (JP,10-299892,A)

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it was said conventional change gear shift operating set, that into which the actuator which used the hydrostatic pressure cylinder, for example, a pneumatic cylinder, in this equipment is built had to carry the source of hydrostatic pressure of pneumatic pressure, for example, a source, (source of the compressed air) in the car, and the trouble of becoming expensive was in it.

[0005] Moreover, if it is the conventional change gear shift operating set of said others, in shift actuation of a change gear, from shift actuation initiation to termination, the above motors are made to drive and assistant actuation is performed during shift actuation always. Therefore, especially, since the shift actuation mosquito was too light in the shift actuation to a center valve position from a shift position, for an operator, it was hard to carry out distinction of whether to have arrived at the center valve position, and there was a trouble that the actuation feeling near [this] a center valve position was not good.

[0006] The purpose cancels said trouble and the whole change gear shift operating set is miniaturized, and this invention was made in view of this point, it is cheap, while making the shift actuation volition of an operator's change lever follow, it is easy to distinguish the center valve position to this operator, and the actuation feeling near [this] a center valve position is to offer the good control unit for change gear shift operating sets.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The configuration of this invention for attaining said purpose is a control unit for change gear shift operating sets equipped with a change lever, the electric motor with a reducer made to rotate the shift shaft of the change gear mechanically connected

to this change lever, a shift actuation detection means detect the shift actuation direction or the shift control input of said change lever, the actuation position sensor which detects the actuated position of the shift shaft of said change gear, and a control unit, and is as follows.

[0008] Said control unit performs halt of a drive of said electric motor, or initiation according to this pulse width while it makes said electric motor drive based on the difference of the target position and real actuated position (actual actuated position) in said shift actuation direction, or said shift control input according to the drive current to which pulse width is changed and by which Pulse-Density-Modulation control of the constant current was carried out and detects the pulse width of a drive current.

[0009] Said control unit stops said electric motor, when the pulse width of said drive current is below a predetermined value.

[0010] Said control unit has a shift direction detection means to detect the direction of a gear omission and the gear injection direction of [at the time of shift actuation], and when the shift actuation direction which this shift direction detection means detects is the direction of a gear omission, it makes the drive current of said electric motor smaller than the time of the gear injection direction.

[0011] Furthermore, said shift actuation detection means has the shift actuation direction pilot switch which detects the actuation direction of said change lever, and, as for said shift direction detection means, the shift actuation direction judges the direction of a gear omission, or the gear injection direction based on the output signal from said shift actuation direction pilot switch, and the output signal from said actuation position sensor.

[0012] According to a motorised current, when sudden fluctuation of the load is detected, said control unit stops the drive of this electric motor according to the sudden fluctuation, while detecting the load of said electric motor.

[0013] Said control unit detects sudden fluctuation of the load of said electric motor by change of this pulse width while it makes said electric motor drive based on the difference or said shift control input of the target position and real actuated position in said shift actuation direction according to the drive current to which pulse width is changed and by which Pulse-Density-Modulation control of the constant current was carried out and detects the pulse width of this drive current.

[0014] Moreover, from the output signal from said actuation position sensor, said control unit calculates the actuation rate of said shift shaft, and detects sudden fluctuation of the load of said electric motor by change of this actuation rate.

[0015] Since this invention is constituted as mentioned above, said control unit performs the following characteristic actuation.

(1) Compute the difference of the real location (actual location) signal from a. actuation position sensor (or location detection sensor), and a target-position signal. b. Compute the actuation rate of an electric motor from the real position signal from an actuation position sensor. Said electric motor is made to drive with the drive current by PWM (Pulse Width Modulation Pulse Density Modulation) control of the constant current by the constant amplitude the difference of said real location and target position, and based on said actuation rate (that is, it is fixed in pulse height, pulse width is changed, and this motor is made to control and drive). At this time, by the case where the difference of a real location and a target position is large, when an actuation rate is small, pulse width is enlarged, and by the case where the difference of a real location and a target position is small, when an actuation rate is large, pulse width is made small.

[0016] (2) By the drive of said motor by PWM control of constant current, detect the suddenly changing point of pulse width and perform motorised initiation and a halt. That is, when pulse width changes from size to smallness, the drive of this motor is stopped, and when pulse width changes to fossete size, the drive of this motor is started.

[0017] The detection approach is as follows.

a. Compute the rate of change of pulse width, and when rate of change is beyond a predetermined value, stop said motor.

b. When pulse width is below a predetermined value, pulse width judges with smallness and stops said motor. For example, in the case of gear change, the real location is distant from the shift

position in the center valve position at first than a target position, and a difference with a target position is large. Moreover, pulse width becomes large in order that a load may make an actuation rate quick greatly, since a gear change gear gears and it is in a condition. If a shift shaft rotates and engagement of a gear change gear is lost, pulse width will become small rapidly by that whose load is lost (it becomes small). If sudden change of this pulse width is detected, the drive of this motor will be stopped. The actuation from this point to a center valve position performs a change lever from manual operation (manual actuation). Therefore, it becomes easy to carry out distinction of said center valve position, and an actuation feeling improves.

[0018] Moreover, also in gear change to a shift position, said control may be performed from a center valve position. Since it will be in the engagement condition of a gear change gear at this **** and the beginning, there is no load, and since pulse width is smaller than a predetermined value, this motor is not driven. If a shift shaft rotates a change lever by manual operation and engagement of a gear change gear is started at this time, since a load will become large, pulse width becomes larger than a predetermined value, and the drive of this motor is started.

[0019] Thus, since it is lost that the operating physical force near a center valve position is too light since assistant actuation by this motor is performed, and the assistant actuation by this motor is suspended when a load is small when a load is large of said control unit for change gear shift operating sets and this motor drives it in the engagement location of the required gear change gear of assistant actuation, its operability and actuation feeling at the time of gear change improve.

[0020] Moreover, when carrying out (1) of said description of this invention and the load at the time of engagement of said gear is large, pulse width is enlarged, the output of said motor is enlarged, and the assistant force is enlarged. If it separates from engagement of said gear, pulse width will become small, will make the output of this motor small, and will make reed SUTOKA small. For this reason, since an operating physical force and operating speed are controllable according to a difference with a load and the target position of a real location, operability and an actuation feeling can be improved.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on a drawing, the gestalt of suitable operation of this invention is explained in detail. The control device for change gear shift operating sets of this invention is made to arrive at said target position by stepping on a clutch (clutch switch ON), forming a target-position signal according to this knob direction, calculating a difference with a real position signal (a position sensor or angle sensor), and driving an electric motor by PWM control of constant current, if the actuation direction pilot switch prepared in the knob of a change lever is turned on. Although the pulse width of an PWM signal will increase in the beginning if constant current control is carried out in order to extract a gear change gear when shifting to a center valve position from a shift condition, since pulse width will decrease rapidly if a gear falls out, this rapid decrease is detected and this motor is stopped. Since the shift shaft has become just before the center valve position at this time, if it carries out in manual operation, an operator will tend to distinguish a center valve position up to a center valve position. Same control can be performed also in the shift direction.

[0022] The control-block Fig. in which the outline block diagram in which drawing 1 thru/or drawing 3 show the 1st example of the control unit for change gear shift operating sets of this invention, and drawing 1 shows the arrangement relation between this change gear shift operating set and its control unit, and drawing 2 show the control network in this control unit, and drawing 3 are the control flow charts at the time of motorised control.

[0023] In drawing 1 said change gear shift operating set 1 In the shift actuation direction among the selection of this change lever 2 arranged in knob 2a of the change lever 2 of an automobile, or shift actuation 1 of the actuation pattern of this change lever 2 shown in this drawing, 3, and the actuation direction pilot switch SW1 that detects the actuation direction of the 5th speed, R of this actuation pattern, 2, and the actuation direction pilot switch SW2 that detects the actuation direction of the 4th speed, The center-valve-position pilot switch SWn which is arranged by the change gear 3 and detects the center valve position of shift shaft 3a for actuation of this change gear 3, The shift cable 4 connected so that this shift shaft 3a and said

change lever 2 may interlock mechanically, and in order to rotate shift shaft 3a of said change gear 3 through link 5a, It consists of a motor 6 with a reducer (6a) arranged by the car body 9, an actuation position sensor 7 arranged by the car body 9 in order to detect the actuated position of this shift shaft 3a through link 5b, and a control unit 8. SWc is a clutch switch.

[0024] Moreover, said shift cable 4 is for the fail-safe of said change gear shift operating set 1, and has come to be able to perform shift actuation of said change gear 3 manually through this shift cable 4.

[0025] Said actuation direction pilot switches SW1 and SW2 output an OFF signal at the time of un-operating, and said switches SW1 or SW2 which exist in the actuation direction output ON signal at the time of actuation of said change lever 2. Moreover, the clutch switch SWc outputs ON signal, when the clutch of a change gear 3 is **.

[0026] As the following explanation, said control device 8 drives said motor 6 with a reducer, and controls shift actuation of said change gear by the output signal from said actuation direction pilot switches SW1 and SW2, said center-valve-position pilot switch SWn, said actuation position sensor 7, and said clutch switch SWc.

[0027] From each circuit in this equipment 8, it is constituted and this control unit 8 is connected, as shown in drawing 2 . Namely, the shift actuation direction detector 11 where, as for this control device 8, the output signal from said actuation direction pilot switches SW1 and SW2 of said change lever 2 is inputted, respectively, The shift-position arithmetic circuit 12 where the output signal from said actuation position sensor 7 which detects the actuated position of said shift shaft 3a is inputted, The target-position arithmetic circuit 13 where the output signal from said shift actuation direction detector 11 and said shift-position arithmetic circuit 12 is inputted, The output signal from this target-position arithmetic circuit 13 and said shift-position arithmetic circuit 12 is inputted. The shift direction distinction circuit 14 and the location difference arithmetic circuit 15 which send out an output signal to the Pulse-Density-Modulation circuit 21 of the motor PWM drive control circuit 20, respectively, The motor-rotation-direction setting circuit 16 which the output signal from said shift actuation direction detector 11 is inputted, and sends out an output signal to said motor PWM drive control circuit 20, The completion detector 17 of a shift which the output signal from said target-position arithmetic circuit 13 and said shift-position arithmetic circuit 12 is inputted, and sends out an output signal to the motor PWM drive control circuit 20, When the pulse width of the drive current from said Pulse-Density-Modulation circuit 21 which drives said motor 6 with a reducer is judged and this pulse width is below a predetermined value, The output signal from the pulse width judging circuit 18 which sends out an output signal, and this pulse width judging circuit 18 and said shift direction distinction circuit 14 is inputted. It consists of a motor stop signal generating circuit 19 which sends out the output signal which stops said motor 6 to said Pulse-Density-Modulation circuit 21, and a constant current feedback circuit 22 which feeds back a signal to said Pulse-Density-Modulation circuit 21 based on a motorised current further. Moreover, the output signal of said clutch switch SWc is inputted into said motor PWM drive control circuit 20. In addition, said pulse-width-modulation circuit 21 and said constant current feedback circuit 22 are constituted in said motor PWM drive control circuit 20, and this motor PWM drive control circuit 20 operates, only when the output signal from said clutch switch SWc is an ON signal.

[0028] Subsequently, the flow chart of drawing 3 explains the control action of said motor 6 with a reducer. (The set points B and C in drawing 3 are the set points of a constant current value [in / current / motorised / Pulse-Density-Modulation control (PWM control) of constant current].)

A clutch and a change lever are operated. S1 after the start of said control unit 8, and among each step (S only shows hereafter) - S4 : The clutch switch SWc, One switch SW2 of the actuation direction pilot switches SW1 and SW2, for example, a switch, turns on. When those ON signals are inputted into each in the motor PWM drive control circuit 20 and the shift actuation direction detector 11, first with the signal from said actuated-position detection sensor 7 In the shift-position arithmetic circuit 12, while the current position (actual location) is computed, a target position is computed by said shift actuation direction detector 11 and target-position

arithmetic circuit 13, and the difference A of the current position and a target position is computed in said location difference arithmetic circuit 15.

[0029] S5 – S9: Distinguish the direction of gear omission, and the gear injection direction from a current shift position and a current target position in said shift direction distinction circuit 14. It is said Pulse-Density-Modulation circuit 21, and the case of the gear injection direction instead of the direction of gear omission makes this motor 6 to adjust pulse width based on the difference A of the set point C, said current position, and target position, and drive, while setting a constant current value as the set point C, in order to make said motor 6 drive by PWM control of constant current, when a clutch is **. In addition, when it is judged by S8 whether it is ** and a clutch is judged that a clutch is not **, a motor 6 stops by S20 and motorised control is ended.

[0030] S5, S10–S14 : when distinguished in the direction of gear omission in said shift direction distinction circuit 14 Pulse width is adjusted based on the difference A of the set point B, said current position, and target position, and when a clutch is **, this motor 6 is made to drive, while setting a constant current value as the set point B in said Pulse-Density-Modulation circuit 21, in order to make said motor 6 drive by PWM control of constant current. In addition, if it is judged that it is judged whether the motor stop signal from said motor stop signal generating circuit 19 is inputted, and it is inputted by S12, the drive of a motor 6 will not be performed but it will shift to S19. Moreover, when it is judged by S13 whether it is ** and a clutch is judged that a clutch is not **, a motor 6 stops by S20 and motorised control is ended.

[0031] In S7 or S11 in addition, said Pulse-Density-Modulation circuit 21 of the motor PWM drive control circuit 20 The constant current value of PWM control of constant current is set up based on the shift direction (the direction of gear omission, and the gear injection direction) distinguished in the shift direction distinction circuit 14. This set point, Based on the difference of the current position and the target position which were computed in the location difference arithmetic circuit 15, pulse width is decided and the motorised current of the constant current value and pulse width is outputted to a motor 6. In the control (a drive current is changed in the shift direction) based on the a. shift direction, as PWM control of constant current, the load at the time of gear omission in the direction of gear omission is smaller than the time of a gear injection in the gear injection direction. Then, the value of the set point B of the constant current value of S10 is set up smaller than the value of the set point C of S6. Thereby, the shift direction enlarges a motor output in the gear injection direction, in the direction of gear omission, a motor output is made small and more smooth actuation is attained.

b. When the current position is greatly distant from the target position, an actuation rate is made quick, a ***** actuation rate is made late in a target position, and it enables it to perform shift actuation smoothly by the optimal time amount in the control based on a location difference. Therefore, pulse width is changed according to a location difference (pulse width is enlarged, so that a location difference is large). Furthermore, according to the motor load, as the constant current feedback circuit 22 changes a motor output, it is changing pulse width. Since the current is fixed although rotation of this motor tends to fall and it is going to enlarge a current in connection with it if the load of a motor is large, this operates so that pulse width may be enlarged.

[0032] S15–S20: Make the pulse width of the drive current of this motor 6 outputted with the pulse width decided as mentioned above by said Pulse-Density-Modulation circuit 21 supervise in the pulse width judging circuit 18. If this motor 6 is made to drive as it is, it judges whether it arrived at the target position by S19 and it is judged that it arrived at the target position when this pulse width is beyond a predetermined value at this time, a motor 6 will be suspended by S20 and motorised control will be ended. When this pulse width becomes small and pulse width becomes smaller than a predetermined value by the pulse width judging circuit 18, in S17, with the judgment signal from this pulse width judging circuit 18, a motor stop signal is outputted to said Pulse-Density-Modulation circuit 21 from the motor stop signal generating circuit 19, and a motor 6 stops by S18 and it shifts to S19. In S19, when the shift position has not arrived at said target position, said step not more than S2 is repeated. Moreover, in S1, when there is no shift actuation, said motor 6 is stopped as it is.

[0033] Here, said pulse width judging circuit 18 detects the pulse width of the drive current outputted to a motor 6 from the Pulse-Density-Modulation circuit 21, and when the pulse width is smaller than the set point, it outputs a judgment signal. Especially, in the direction of gear omission, since a load becomes small suddenly when it escaped from and comes out of a gear, said pulse width becomes small suddenly. Therefore, said pulse width judging circuit 18 comes to output a judgment signal at the gear omission time. Moreover, from said judgment circuit 18, as for said motor stop signal generating circuit 19, in the case of the direction of gear omission, this pulse width outputs a motor stop signal to the Pulse-Density-Modulation circuit 21 with the signal from the shift direction distinction circuit 14 especially, when the judgment signal below a predetermined value is inputted. Thereby, the Pulse-Density-Modulation circuit 21 stops the motorised current of motor 6 HE. Therefore, at the gear omission time, the drive of this motor 6 is stopped only at the time of the direction of gear omission, and assistant actuation stops it (in the gear injection direction, a motor 6 is driven in all the actuation range, and the optimal shift time control is performed.).

[0034] Subsequently, the control-block Fig. in which the outline block diagram drawing 1, drawing 4, and drawing 5 showing the 2nd example of the control unit for change gear shift operating sets of this invention, and showing drawing 1 in said 1st example, and drawing 4 show the control network in this control unit, and drawing 5 are the control flow charts at the time of motorised control. In drawing 4 and drawing 5, the same sign is given to the same element as drawing 2 and drawing 3, and a member, respectively, and the explanation is omitted.

[0035] As the control unit 8 in this example is shown in drawing 4, it constitutes and connects from each circuit in this equipment 8, the output signal from said shift-position arithmetic circuit 12 is inputted to drawing 2, and the actuation rate arithmetic circuit 23 which sends out an output signal to the Pulse-Density-Modulation circuit 21 of the motor PWM drive control circuit 20 is added. This actuation rate arithmetic circuit 23 calculates a shift actuation rate from the present location data calculated in said shift-position arithmetic circuit 12.

[0036] In addition to the pulse width control by the shift direction and location difference from which the example 1 was distinguished, said Pulse-Density-Modulation circuit 21 adjusts pulse width with the shift actuation rate from the actuation rate arithmetic circuit 23. If this has a current and the same pulse width (a motor output is the same), it changes the rotational frequency of a motor with the load of a motor, and changes a shift actuation rate. For example, an actuation rate will become quick, if an actuation rate is slow and engagement of a gear is lost in the state of gear change gear engagement, since the load is large. A motor load tends to be presumed by this and it is going to control pulse width. When a shift actuation rate is slow, pulse width is enlarged, and pulse width is made small when quick.

[0037] Subsequently, the flow chart of drawing 5 explains the control action of said motor 6 with a reducer. (The set points B and C in drawing 5 are the set points of a constant current value [in / current / motorised / Pulse-Density-Modulation control (PWM control) of constant current].)

After the start of a control unit, among each step (S only shows hereafter), about S1-S5:S1 - S4, it is the same as that of S1 of the flow chart of drawing 3 - S4, and a shift actuation rate is calculated in S5 from the present location data calculated in said shift-position arithmetic circuit 12 in said actuation rate arithmetic circuit 23.

[0038] S6-S8: Distinguish the direction of gear omission, and the gear injection direction from a current shift position and a current target position in said shift direction distinction circuit 14. In the case of the gear injection direction instead of the direction of gear omission A constant current value is set as the set point C for PWM control of constant current. In said Pulse-Density-Modulation circuit 21 In order to be PWM control of constant current and to make said motor 6 drive by the optimal shift hours based on the difference A of the set point C, said current position, and target position, and the shift actuation rate from said actuation rate arithmetic circuit 31, the drive current which adjusted pulse width is supplied to said motor 6.

[0039] S6, S9, S10 : when distinguished in the direction of gear omission in said shift direction distinction circuit 14 A constant current value is set as the set point B for PWM control of constant current. In said Pulse-Density-Modulation circuit 21 In order to be PWM control of

constant current and to make said motor 6 drive by the optimal shift hours based on the difference A of the set point B, said current position, and target position, and the shift actuation rate from said actuation rate arithmetic circuit 23, the drive current which adjusted pulse width is supplied to said motor 6. In this case, the set point B of the constant current value at the time of gear omission is set as a value smaller than the set point C.

[0040] S11-S16: Make the pulse width of the drive current of this motor 6 outputted with the pulse width decided as mentioned above by said Pulse-Density-Modulation circuit 21 supervise in the pulse width judging circuit 18. When this pulse width becomes small and a motorised current becomes below a predetermined value by the pulse width judging circuit 18 at this time, it shifts to S12, and with the judgment signal of this judgment circuit 18 to a motor halt, from the motor stop signal generating circuit 19, a motor stop signal is outputted to said Pulse-Density-Modulation circuit 21, and this motor 6 is stopped. When it is judged that this motor 6 is made to drive as it is, and it is not clutch ** when this pulse width is beyond a predetermined value, and it is judged whether it is clutch ** and it is judged as clutch **, it shifts to S16, and it is stopped and a motor 6 ends control.

[0041] Therefore, when the load of a motor 6 is small (condition without engagement of a gear), this motor 6 stops and assistant actuation does not have a line crack regardless of the shift direction. Then, it becomes manual (hand control) actuation and can prevent that a shift operating physical force comes to be too light by motorised. Thus, shift actuation of the shift position is carried out in said target position, and said motor 6 is stopped. When the shift position has not arrived at said target position in S15 at this time, said step not more than S2 is repeated. Moreover, in S1, when there is no shift actuation, said motor 6 is stopped as it is.

[0042] In addition, the technique of this invention is good also by the means of other modes which are not limited to the technique in the gestalt of said operation, and achieve the same function, and various modification and addition are possible for the technique of this invention within the limits of said configuration.

[0043]

[Effect of the Invention] According to the control device for change gear shift operating sets of this invention, while making the shift actuation volition of an operator's change lever follow, it is easy to distinguish the center valve position to this operator, and the actuation feeling near [this] a center valve position is good for him, so that clearly from the above explanation. That is, since assistant actuation by this motor is performed when a load which is in the engagement condition of a gear change gear is large, the assistant actuation by this motor is suspended when a load which will be in the engagement condition of a gear change gear is small, and a change lever is operated manually, the too light thing of the operating physical force near a center valve position is lost, and the operability and the actuation feeling at the time of gear change improve.

[0044] Moreover, there is no loading, i.e., the need, in a car in the source of hydrostatic pressure of pneumatic pressure, for example, a source, (source of the compressed air). For this reason, this whole change gear shift operating set is miniaturized, it is cheap and a cost reduction can be planned.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram in which showing the 1st example of the change gear shift actuation device control unit of this invention, and showing the arrangement relation between this change gear shift operating set and its control unit.

[Drawing 2] It is the control-block Fig. showing the control network in this control device.

[Drawing 3] It is a control flow chart at the time of motorised control.

[Drawing 4] It is the control-block Fig. in the 2nd example of the change gear shift actuation device control unit of this invention showing the control network in this control device.

[Drawing 5] It is a control flow chart at the time of motorised control.

[Description of Notations]

- 1 Change Gear Shift Operating Set
- 2 Change Lever
- 2a Knob
- 3 Change Gear
- 3a Shift shaft
- 4 Shift Cable
- 6 Motor with Reducer
- 7 Actuation Position Sensor
- 8 Control Unit
- 11 The Shift Actuation Direction Detector
- 12 Shift-Position Arithmetic Circuit
- 13 Target-Position Arithmetic Circuit
- 14 The Shift Direction Distinction Circuit
- 15 Location Difference Arithmetic Circuit
- 16 Motor-Rotation-Direction Setting Circuit
- 17 The Completion Detector of Shift
- 18 Pulse Width Judging Circuit
- 19 Motor Stop Signal Generating Circuit
- 20 Motor PWM Drive Control Circuit
- 21 Pulse-Density-Modulation Circuit
- 22 Constant Current Feedback Circuit
- 23 Actuation Rate Arithmetic Circuit
- SW1, SW2 The actuation direction pilot switch
- SWc Clutch switch
- SWn Center-valve-position pilot switch

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-32924

(P2001-32924A)

(43) 公開日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 61/28

識別記号

F I

F 1 6 H 61/28

特開2001-32924 (参考)

3 J 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-204016

(22) 出願日 平成11年7月19日 (1999.7.19)

(71) 出願人 000181239

ボッシュ ブレーキ システム株式会社

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(74) 上記1名の代理人 100060069

弁理士 奥山 尚男 (外3名)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(74) 上記1名の代理人 100060069

弁理士 奥山 尚男

(72) 発明者 河野 正雄

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自

動車機器株式会社内

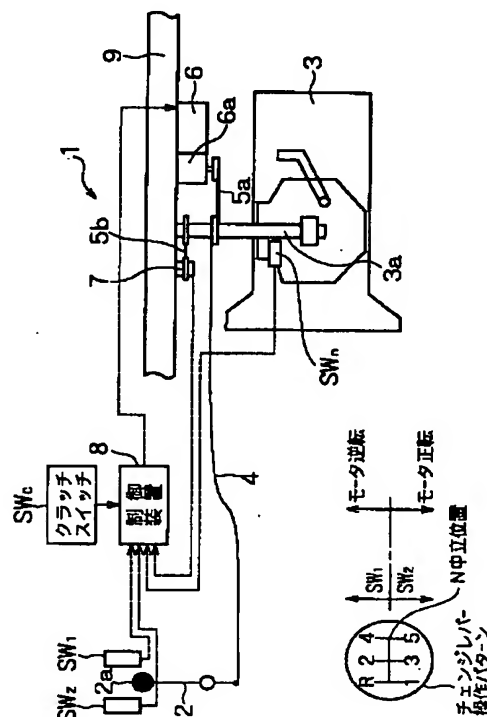
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速機シフト操作装置用制御装置

(57) 【要約】

【課題】 変速機シフト操作装置のシフト操作に際し、運転者に、中立位置が判別しやすく、かつ中立位置付近の操作フィーリングをよくする。

【解決手段】 チェンジレバー2と、チェンジレバー2に機械的に接続された変速機3のシフト軸3aを回動させる電動モータ6と、チェンジレバー2のシフト操作方向を検出するシフト操作検出手段SW1、SW2と、変速機3のシフト軸3aの作動位置を検出する作動位置センサ7と、制御装置8とを備える変速機シフト操作装置用制御装置1であり、該制御装置8は、シフト操作方向における目標位置と実作動位置との差に基づいて、パルス幅を変化させる定電流のパルス幅変調制御による駆動電流で、電動モータ6を駆動させ、該駆動電流のパルス幅を検出するとともに、該パルス幅が所定値以下になったとき、該電動モータ6の駆動を停止し、以後は手動操作により、中立位置を判別しやすくする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チェンジレバーと、該チェンジレバーに機械的に接続された変速機のシフト軸を回動させる減速機付電動モータと、前記チェンジレバーのシフト操作方向またはシフト操作量を検出するシフト操作検出手段と、前記変速機のシフト軸の作動位置を検出する作動位置センサと、制御装置とを備える変速機シフト操作装置用制御装置であって、

前記制御装置は、前記シフト操作方向における目標位置と実作動位置との差、または前記シフト操作量に基づいて、パルス幅を変化させる、定電流のパルス幅変調制御により前記電動モータを駆動させ、かつ駆動電流のパルス幅を検出するとともに、該パルス幅に応じて前記電動モータの駆動の停止、または開始を行うことを特徴とする変速機シフト操作装置用制御装置。

【請求項 2】 前記制御装置は、前記駆動電流のパルス幅が所定値以下の場合、前記電動モータを停止させることを特徴とする請求項 1 に記載の変速機シフト操作装置用制御装置。

【請求項 3】 チェンジレバーと、該チェンジレバーに機械的に接続された変速機のシフト軸を回動させる減速機付電動モータと、前記チェンジレバーのシフト操作方向またはシフト操作量を検出するシフト操作検出手段と、前記変速機のシフト軸の作動位置を検出する作動位置センサと、制御装置とを備える変速機シフト操作装置用制御装置であって、

前記制御装置は、シフト操作時のギヤ抜け方向とギヤ投入方向を検出するシフト方向検出手段を有し、該シフト方向検出手段が検出するシフト操作方向がギヤ抜け方向のときは、ギヤ投入方向のときより前記電動モータの駆動電流を小さくすることを特徴とする変速機シフト操作装置用制御装置。

【請求項 4】 前記シフト操作検出手段は、前記チェンジレバーの操作方向を検出するシフト操作方向検出スイッチを有し、前記シフト方向検出手段は、前記シフト操作方向検出スイッチからの出力信号と、前記作動位置センサからの出力信号とを基に、シフト操作方向がギヤ抜け方向かギヤ投入方向かを判定することを特徴とする請求項 3 に記載の変速機シフト操作装置用制御装置。

【請求項 5】 チェンジレバーと、該チェンジレバーに機械的に接続された変速機のシフト軸を回動させる減速機付電動モータと、前記チェンジレバーのシフト操作方向またはシフト操作量を検出するシフト操作検出手段と、前記変速機のシフト軸の作動位置を検出する作動位置センサと、制御装置とを備える変速機シフト操作装置用制御装置であって、

前記制御装置は、モータ駆動電流により、前記電動モータの負荷を検出するとともに、その負荷の急変動を検出したときにその急変動に応じて、該電動モータの駆動の停止を行うことを特徴とする変速機シフト操作装置用制

御装置。

【請求項 6】 前記制御装置は、前記シフト操作方向における目標位置と実作動位置との差または前記シフト操作量に基づいて、パルス幅を変化させる、定電流のパルス幅変調制御により前記電動モータを駆動させ、該駆動電流のパルス幅を検出するとともに、該パルス幅の変化により前記電動モータの負荷の急変動を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の変速機シフト操作装置用制御装置。

【請求項 7】 前記制御装置は、前記作動位置センサからの出力信号より前記シフト軸の作動速度を演算し、該作動速度の変化により前記電動モータの負荷の急変動を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の変速機シフト操作装置用制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、車両等の変速機シフト操作に適した変速機シフト操作装置を制御する制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の変速機シフト操作装置としては、車両、特に大型変速機を有するバスやトラックでは、該装置に流体圧シリンダ、特に空気圧シリンダを使用したアクチュエータが組み込まれ、チェンジレバーの軽い操作力で円滑な変速操作をすることができるようになっている。

【0003】また、その他の従来の変速機シフト操作装置としては、例えば、チェンジレバーからのシフト操作を、シフトケーブルを介してパワーシフト内のコントロールバーに伝達し、このコントロールバーの変位を検出した後、制御装置からの出力電流によって、該パワーシフトのモータを駆動し、該モータにより、パワーロッドを介して、変速機操作用シフト軸を操作するものがある。そして、該制御装置は、変位センサから検出された前記コントロールバーの変位信号に基づいて、シフト速度を算出するとともに、該シフト速度に対応して、該モータの駆動力の変化速度を変えて、シフト操作力を一定にするように、前記モータを制御するものである。（特開平10-299892号公報）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の変速機シフト操作装置であっては、該装置内に流体圧シリンダ、例えば空気圧シリンダを使用したアクチュエータが組み込まれるものは、車両に、流体圧源、例えば空気圧源（圧縮空気源）を搭載しなければならず、高価になるという問題点があった。

【0005】また、前記その他の従来の変速機シフト操作装置であっては、変速機のシフト操作の場合、シフト操作開始から終了まで、前記のようなモータを駆動させ、シフト操作中いつでもアシスト作動を行っている。

そのため、特にシフト位置から中立位置へのシフト操作の場合、そのシフト操作力が軽すぎるため、運転者にとって、中立位置に到達したかどうかの判別がし難く、該中立位置付近の操作フィーリングがよくないという問題点があった。

【0006】本発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的は前記問題点を解消し、変速機シフト操作装置全体が小型化され、かつ安価で、運転者のチェンジレバーのシフト操作意志に、追従させるとともに、該運転者に、その中立位置が判別しやすく、該中立位置付近の操作フィーリングがよい変速機シフト操作装置用制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の構成は、チェンジレバーと、該チェンジレバーに機械的に接続された変速機のシフト軸を回動させる減速機付電動モータと、前記チェンジレバーのシフト操作方向またはシフト操作量を検出するシフト操作検出手段と、前記変速機のシフト軸の作動位置を検出する作動位置センサと、制御装置とを備える変速機シフト操作装置用制御装置であって、次のとおりである。

【0008】前記制御装置は、前記シフト操作方向における目標位置と実作動位置（実際の作動位置）との差、または前記シフト操作量に基づいて、パルス幅を変化させる、定電流のパルス幅変調制御された駆動電流により前記電動モータを駆動させ、かつ駆動電流のパルス幅を検出するとともに、該パルス幅に応じて前記電動モータの駆動の停止、または開始を行うものである。

【0009】前記制御装置は、前記駆動電流のパルス幅が所定値以下の場合、前記電動モータを停止させるものである。

【0010】前記制御装置は、シフト操作時のギヤ抜け方向とギヤ投入方向を検出するシフト方向検出手段を有し、該シフト方向検出手段が検出するシフト操作方向がギヤ抜け方向のときは、ギヤ投入方向のときより前記電動モータの駆動電流を小さくするものである。

【0011】さらに、前記シフト操作検出手段は、前記チェンジレバーの操作方向を検出するシフト操作方向検出スイッチを有し、前記シフト方向検出手段は、前記シフト操作方向検出スイッチからの出力信号と、前記作動位置センサからの出力信号とを基に、シフト操作方向がギヤ抜け方向かギヤ投入方向かを判定するものである。

【0012】前記制御装置は、モータ駆動電流により、前記電動モータの負荷を検出するとともに、その負荷の急変動を検出したときにその急変動に応じて、該電動モータの駆動の停止を行うものである。

【0013】前記制御装置は、前記シフト操作方向における目標位置と実作動位置との差または前記シフト操作量に基づいて、パルス幅を変化させる、定電流のパルス幅変調制御された駆動電流により前記電動モータを駆動

させ、該駆動電流のパルス幅を検出するとともに、該パルス幅の変化により前記電動モータの負荷の急変動を検出するものである。

【0014】また、前記制御装置は、前記作動位置センサからの出力信号より前記シフト軸の作動速度を演算し、該作動速度の変化により前記電動モータの負荷の急変動を検出するものである。

【0015】本発明は以上のように構成されているので、前記制御装置は、下記のような特徴的動作を行う。

(1) a. 作動位置センサ（または位置検出センサ）からの実位置（実際の位置）信号と目標位置信号との差を算出する。b. 作動位置センサからの実位置信号より、電動モータの作動速度を算出する。前記実位置と目標位置との差と、前記作動速度を基に、前記電動モータを、定振幅による定電流のPWM（Pulse Width Modulation）パルス幅変調）制御による駆動電流で駆動させる（すなわち、パルス高さ一定でパルス幅を変えて該モータを制御、駆動させる）。このとき、実位置と目標位置との差が大きい場合で、作動速度が小さい場合は、パルス幅を大きくし、実位置と目標位置との差が小さい場合で、作動速度が大きい場合は、パルス幅を小さくする。

【0016】(2) 定電流のPWM制御による、前記モータの駆動で、パルス幅の急変点を検出してモータ駆動の開始、停止を行う。すなわち、パルス幅が大から小に変化したときは、該モータの駆動を停止し、パルス幅が小から大に変化したとき、該モータの駆動を開始する。

【0017】その検出方法は、下記のとおりである。

a. パルス幅の変化率を算出して、変化率が所定値以上のときは、前記モータを停止させる。

b. パルス幅が所定値以下の場合、パルス幅が小と判定して、前記モータを停止させる。例えば、シフト位置から中立位置に変速の場合で、最初は、実位置が目標位置より離れており、目標位置との差が大きい。また、変速ギヤが噛合い状態にあるので、負荷が大きく作動速度を速くするため、パルス幅は大きくなる。シフト軸が回動して変速ギヤの噛合いがなくなると、負荷がなくなる（小さくなる）ので、パルス幅は急激に小さくなる。このパルス幅の急変を検出すると、該モータの駆動を停止させる。この点から中立位置までの操作は、チェンジレバーを手動操作（マニュアル操作）より行う。従って、前記中立位置の判別がし易くなり、操作フィーリングが向上する。

【0018】また、中立位置からシフト位置に変速の場合にも、前記制御を行ってもよい。この場合、最初は、変速ギヤの噛合い状態にないので、負荷がなくパルス幅が所定値より小さいので、該モータは駆動されない。このとき、チェンジレバーを手動操作でシフト軸が回動され、変速ギヤの噛合いが開始されると、負荷が大きくなるので、パルス幅が所定値より大きくなり、該モータの駆動が開始される。

10

20

30

40

50

【0019】このように、前記変速機シフト操作装置用制御装置は、負荷が大きいときは、該モータによるアシスト作動を行い、負荷が小さいときには、該モータによるアシスト作動を停止するので、中立位置付近での操作力の軽すぎることがなくなり、アシスト作動の必要な変速ギヤの噛合い位置で、該モータが駆動されるので、変速時の操作性や操作フィーリングが向上する。

【0020】また、本発明の前記特徴の(1)のみを実施する場合でも、前記ギヤの噛合い時の負荷が大きい場合には、パルス幅を大きくして前記モータの出力を大きくし、アシスト力を大きくする。前記ギヤの噛合いから外れると、パルス幅が小さくなって該モータの出力を小さくし、アシスト力を小さくする。このため、負荷や、実位置の目標位置との差に応じて、操作力や操作速度を制御できるので、操作性や操作フィーリングを向上することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。本発明の変速機シフト操作装置用制御装置は、クラッチを踏み(クラッチスイッチON)、チェンジレバーのノブに設けられた操作方向検出スイッチが入ると、該ノブ方向に応じて目標位置信号が形成され、実位置信号(位置センサまたは角度センサ)との差を演算し、電動モータを定電流のPWM制御で駆動することにより、前記目標位置に到達させる。シフト状態から中立位置に移行する場合、変速ギヤを抜くため、定電流制御をすると、はじめはPWM信号のパルス幅が増大するが、ギヤが抜けるとパルス幅が急減するため、この急減を検出して該モータを停止させる。このとき、シフト軸は中立位置直前になっているため、中立位置までは手動操作にて行くと、運転者は中立位置を判別しやすい。シフト方向でも同様な制御を行うことができる。

【0022】図1ないし図3は、本発明の変速機シフト操作装置用制御装置の第1実施例を示し、図1は、該変速機シフト操作装置とその制御装置との配置関係を示す概略構成図、図2は、該制御装置内の制御系統を示す制御ブロック図、図3は、モータ駆動制御時の制御フローチャートである。

【0023】図1において、前記変速機シフト操作装置1は、自動車のチェンジレバー2のノブ2aに配設される、該チェンジレバー2のセレクトまたはシフト操作のうち、シフト操作方向で、同図に示す該チェンジレバー2の操作パターンの1, 3, 5速の操作方向を検出する操作方向検出スイッチSW1と、該操作パターンのR, 2, 4速の操作方向を検出する操作方向検出スイッチSW2と、変速機3に配設され、該変速機3の操作用シフト軸3aの中立位置を検出する中立位置検出スイッチSWnと、該シフト軸3aと前記チェンジレバー2とが機械的に連動するように接続されるシフトケーブル4と、

リンク5aを介して前記変速機3のシフト軸3aを回動させるため、車体9に配設された減速機(6a)付モータ6と、リンク5bを介して該シフト軸3aの作動位置を検出するため、車体9に配設された作動位置センサ7と、制御装置8とから構成される。SWcはクラッチスイッチである。

【0024】また、前記シフトケーブル4は、前記変速機シフト操作装置1のフェールセーフ用のもので、該シフトケーブル4を介して、手動で前記変速機3のシフト操作ができるようになっている。

【0025】前記操作方向検出スイッチSW1, SW2は、非動作時はOFF信号を出力し、前記チェンジレバー2の操作時、操作方向にある前記スイッチSW1またはSW2はON信号を出力する。また、クラッチスイッチSWcは、変速機3のクラッチが断のとき、ON信号を出力する。

【0026】前記制御装置8は、前記操作方向検出スイッチSW1, SW2、前記中立位置検出スイッチSWn、前記作動位置センサ7および前記クラッチスイッチSWcからの出力信号により、以下の説明のとおり、前記減速機付モータ6を駆動して、前記変速機のシフト操作を制御する。

【0027】該制御装置8は、図2に示すように、該装置8内の各回路から構成、接続されている。すなわち、該制御装置8は、前記チェンジレバー2の前記操作方向検出スイッチSW1, SW2からの出力信号が、それぞれ入力されるシフト操作方向検出回路11と、前記シフト軸3aの作動位置を検出する前記作動位置センサ7からの出力信号が、入力されるシフト位置演算回路12と、前記シフト操作方向検出回路11と前記シフト位置演算回路12からの出力信号が入力される目標位置演算回路13と、該目標位置演算回路13と前記シフト位置演算回路12からの出力信号が入力され、モータPWM駆動制御回路20のパルス幅変調回路21に、出力信号をそれぞれ送出するシフト方向判別回路14および位置差演算回路15と、前記シフト操作方向検出回路11からの出力信号が入力され、前記モータPWM駆動制御回路20に出力信号を送出するモータ回転方向設定回路16と、前記目標位置演算回路13と前記シフト位置演算回路12からの出力信号が入力され、モータPWM駆動制御回路20に出力信号を送出するシフト完了検出回路17と、前記減速機付モータ6を駆動する前記パルス幅変調回路21からの駆動電流のパルス幅を判定し、該パルス幅が所定値以下のとき、出力信号を送出するパルス幅判定回路18と、該パルス幅判定回路18と前記シフト方向判別回路14からの出力信号が入力され、前記パルス幅変調回路21に、前記モータ6を停止させる出力信号を送出するモータ停止信号発生回路19と、さらに、モータ駆動電流を基に前記パルス幅変調回路21に信号をフィードバックする定電流フィードバック回路22と

からなる。また、前記クラッチスイッチ SWc の出力信号は、前記モータ PWM 駆動制御回路 20 に入力されている。なお、前記パルス幅変調回路 21 と前記定電流フィードバック回路 22 とは、前記モータ PWM 駆動制御回路 20 内に構成され、該モータ PWM 駆動制御回路 20 は、前記クラッチスイッチ SWc からの出力信号が ON 信号のときのみ動作する。

【0028】次いで、図 3 のフローチャートにより、前記減速機付モータ 6 の制御動作を説明する。(図 3 中の設定値 B、C は、モータ駆動電流について、定電流のパルス幅変調制御 (PWM 制御) における定電流値の設定値である。)

前記制御装置 8 のスタート後、各ステップ (以下、単に S で示す) のうち、

S1 ~ S4 : クラッチとチェンジレバーが操作され、クラッチスイッチ SWc と、操作方向検出スイッチ SW1、SW2 のいずれかのスイッチ、例えばスイッチ SW2 とが ON して、それらの ON 信号がモータ PWM 駆動制御回路 20 とシフト操作方向検出回路 11 にそれぞれに入力されると、まず、前記作動位置検出センサ 7 からの信号により、シフト位置演算回路 12 にて、現在位置 (実際の位置) が算出されるとともに、前記シフト操作方向検出回路 11 と目標位置演算回路 13 により、目標位置が算出され、前記位置差演算回路 15 にて、現在位置と目標位置との差 A が算出される。

【0029】S5 ~ S9 : 前記シフト方向判別回路 14 にて、現在のシフト位置と目標位置から、ギヤ抜き方向か、ギヤ投入方向かを判別する。ギヤ抜き方向でなく、ギヤ投入方向の場合は、前記パルス幅変調回路 21 で、前記モータ 6 を定電流の PWM 制御で駆動させるため、定電流値を設定値 C に設定するとともに、その設定値 C と、前記現在位置と目標位置との差 A を基にパルス幅を調整して、クラッチが断である場合、該モータ 6 を駆動させる。なお、S8 でクラッチが断か否かが判断され、クラッチが断でないとは判断されたときには、S20 でモータ 6 は停止され、モータ駆動制御は終了する。

【0030】S5、S10 ~ S14 : 前記シフト方向判別回路 14 にて、ギヤ抜き方向に判別された場合は、前記パルス幅変調回路 21 で、前記モータ 6 を定電流の PWM 制御で駆動させるため、定電流値を設定値 B に設定するとともに、その設定値 B と、前記現在位置と目標位置との差 A を基にパルス幅を調整して、クラッチが断である場合、該モータ 6 を駆動させる。なお、S12 で前記モータ停止信号発生回路 19 からのモータ停止信号が入力されているか否かが判断され、入力されているとは判断されると、モータ 6 の駆動は行われず、S19 に移行する。また、S13 でクラッチが断か否かが判断され、クラッチが断でないとは判断されたときには、S20 でモータ 6 は停止され、モータ駆動制御は終了する。

【0031】なお、S7 または S11 において、モータ

PWM 駆動制御回路 20 の前記パルス幅変調回路 21 は、シフト方向判別回路 14 で判別されたシフト方向 (ギヤ抜き方向か、ギヤ投入方向) を基に定電流の PWM 制御の定電流値を設定し、この設定値と、位置差演算回路 15 で算出された現在位置と目標位置との差とを基に、パルス幅を決め、その定電流値とパルス幅のモータ駆動電流をモータ 6 に出力する。定電流の PWM 制御として、

a. シフト方向を基にした制御 (シフト方向で駆動電流を変える) の場合、ギヤ抜き方向でのギヤ抜き時の負荷は、ギヤ投入方向でのギヤ投入時より小さい。そこで、S10 での定電流値の設定値 B の値を S6 での設定値 C の値より小さく設定している。これにより、シフト方向がギヤ投入方向では、モータ出力を大きくし、ギヤ抜き方向では、モータ出力を小さくして、よりスムーズな作動が可能になる。

b. 位置差を基にした制御の場合、現在位置が目標位置から大きく離れている時は、作動速度を速くし、目標位置に近づくにつれて作動速度を遅くして、シフト作動を最適時間でスムーズに行えるようにする。そのため、位置差に応じてパルス幅を変更する (位置差が大きいほど、パルス幅を大きくする)。さらに、定電流フィードバック回路 22 は、モータ負荷に応じて、モータ出力を変えるようにパルス幅を変えている。これは、モータの負荷が大きいと該モータの回転が低下し、それに伴って電流を大きくしようとするが、電流が一定なので、パルス幅を大きくするように動作する。

【0032】S15 ~ S20 : 前記パルス幅変調回路 21 により、前述のように決められたパルス幅で出力された、該モータ 6 の駆動電流のパルス幅を、パルス幅判定回路 18 で監視させる。このとき、該パルス幅が所定値以上の場合は、そのまま該モータ 6 を駆動させ、S19 で目標位置に到達したか否かを判断し、目標位置に到達したと判断されると、S20 でモータ 6 が停止されてモータ駆動制御は終了する。該パルス幅が小さくなって、パルス幅判定回路 18 により、パルス幅が所定値より小さくなった場合には、S17 で該パルス幅判定回路 18 からの判定信号により、モータ停止信号発生回路 19 から前記パルス幅変調回路 21 にモータ停止信号を出力し、S18 でモータ 6 は停止され、S19 に移行する。S19 において、シフト位置が前記目標位置に到達していないときは、前記 S2 以下のステップを繰り返す。また、S1 において、シフト操作がないときは、前記モータ 6 をそのまま停止させておく。

【0033】ここで、前記パルス幅判定回路 18 は、パルス幅変調回路 21 からモータ 6 に出力される駆動電流のパルス幅を検出し、そのパルス幅が設定値より小さい場合は、判定信号を出力する。特に、ギヤ抜き方向では、ギヤから抜け出た時点で負荷が急に小さくなるので、前記パルス幅が急に小さくなる。したがって、ギヤ

10

20

30

40

50

抜き時点で前記パルス幅判定回路 18 は判定信号を出力するようになる。また、前記モータ停止信号発生回路 19 は、前記判定回路 18 から、該パルス幅が所定値以下の判定信号が入力されるとき、特に、シフト方向判別回路 14 からの信号によりギヤ抜き方向の場合、パルス幅変調回路 21 にモータ停止信号を出力する。これにより、パルス幅変調回路 21 は、モータ 6 へのモータ駆動電流を停止する。従って、ギヤ抜き方向の時のみ、ギヤ抜き時点で、該モータ 6 の駆動を停止して、アシスト作動が停止する（ギヤ投入方向では、全作動範囲でモータ 6 は駆動され、最適シフト時間制御が行われる。

【0034】次いで、図 1、図 4 および図 5 は、本発明の変速機シフト操作装置用制御装置の第 2 実施例を示し、図 1 は、前記第 1 実施例に示す概略構成図、図 4 は、該制御装置内の制御系統を示す制御ブロック図、図 5 は、モータ駆動制御時の制御フローチャートである。図 4 および図 5 において、それぞれ図 2 および図 3 と同一要素および部材には、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0035】本実施例における制御装置 8 は、図 4 に示すように、該装置 8 内の各回路から構成、接続されており、図 2 に対し、前記シフト位置演算回路 12 からの出力信号が入力され、モータ PWM 駆動制御回路 20 のパルス幅変調回路 21 に出力信号を送出する作動速度演算回路 23 が、追加されている。この作動速度演算回路 23 は、前記シフト位置演算回路 12 で演算された現位置データよりシフト作動速度を演算する。

【0036】前記パルス幅変調回路 21 は、実施例 1 の判別されたシフト方向と位置差によるパルス幅制御に加えて、作動速度演算回路 23 からのシフト作動速度により、パルス幅を調整する。これは、電流、パルス幅が同じなら（モータ出力が同じ）、モータの負荷によりモータの回転数が変わり、シフト作動速度が変わる。例えば、変速ギヤ噛合い状態では、負荷が大きいため作動速度が遅く、ギヤの噛合いがなくなると作動速度が速くなる。これによりモータ負荷を推定して、パルス幅を制御しようとする。シフト作動速度が遅い場合は、パルス幅を大きくし、速い場合は、パルス幅を小さくしている。

【0037】次いで、図 5 のフローチャートにより、前記減速機付モータ 6 の制御動作を説明する。（図 5 中の設定値 B、C は、モータ駆動電流について、定電流のパルス幅変調制御（PWM 制御）における定電流値の設定値である。）

制御装置のスタート後、各ステップ（以下、単に S で示す）のうち、

S1～S5：S1～S4 については、図 3 のフローチャートの S1～S4 と同様であり、S5 において、前記作動速度演算回路 23 にて、前記シフト位置演算回路 12 で演算された現位置データよりシフト作動速度を演算する。

【0038】S6～S8：前記シフト方向判別回路 14 にて、現在のシフト位置と目標位置から、ギヤ抜き方向か、ギヤ投入方向かを判別する。ギヤ抜き方向でなく、ギヤ投入方向の場合は、定電流の PWM 制御のため、定電流値を設定値 C に設定し、前記パルス幅変調回路 21 で、その設定値 C と、前記現在位置と目標位置との差 A と、前記作動速度演算回路 31 からのシフト作動速度とを基に、前記モータ 6 を定電流の PWM 制御で、かつ最適シフト時間で駆動させるため、パルス幅を調整した駆動電流を、前記モータ 6 に供給する。

【0039】S6、S9、S10：前記シフト方向判別回路 14 にて、ギヤ抜き方向に判別された場合は、定電流の PWM 制御のため、定電流値を設定値 B に設定し、前記パルス幅変調回路 21 で、その設定値 B と、前記現在位置と目標位置との差 A と、前記作動速度演算回路 23 からのシフト作動速度とを基に、前記モータ 6 を定電流の PWM 制御で、かつ最適シフト時間で駆動させるため、パルス幅を調整した駆動電流を、前記モータ 6 に供給する。この場合、ギヤ抜き時の定電流値の設定値 B は設定値 C より小さな値に設定している。

【0040】S11～S16：前記パルス幅変調回路 21 により、前述のように決められたパルス幅で出力された、該モータ 6 の駆動電流のパルス幅を、パルス幅判定回路 18 で監視させる。このとき、該パルス幅が小さくなって、パルス幅判定回路 18 により、モータ駆動電流が所定値以下になった場合は、S12 に移行して、該判定回路 18 からモータ停止の判定信号により、モータ停止信号発生回路 19 から、前記パルス幅変調回路 21 にモータ停止信号を出力して、該モータ 6 を停止させる。該パルス幅が所定値以上の場合は、クラッチ断か否かが判断され、クラッチ断と判断されたときは、そのまま該モータ 6 を駆動させ、クラッチ断でないとは判断されたときは、S16 に移行して、モータ 6 は停止されて制御は終了する。

【0041】従って、モータ 6 の負荷が小さいとき（ギヤの噛合いがない状態）は、該モータ 6 は停止し、シフト方向に関係なくアシスト動作は行われない。そのときは、マニュアル（手動）操作となり、モータ駆動によりシフト操作力が軽すぎるようになるのを防止できる。このようにして、シフト位置を前記目標位置にシフト操作して、前記モータ 6 を停止させる。このとき、S15 において、シフト位置が前記目標位置に到達していないときは、前記 S2 以下のステップを繰り返す。また、S1 において、シフト操作がないときは、前記モータ 6 をそのまま停止させておく。

【0042】なお、本発明の技術は前記実施の形態における技術に限定されるものではなく、同様な機能を果たす他の態様の手段によってもよく、また本発明の技術は前記構成の範囲内において種々の変更、付加が可能である。

* 【図5】 モータ駆動制御時の制御フローチャートである。

る。

【符号の説明】

- 1 変速機シフト操作装置
- 2 チェンジレバー
- 2 a ノブ
- 3 変速機
- 3 a シフト軸
- 4 シフトケーブル
- 6 減速機付きモータ
- 7 作動位置センサ
- 8 制御装置

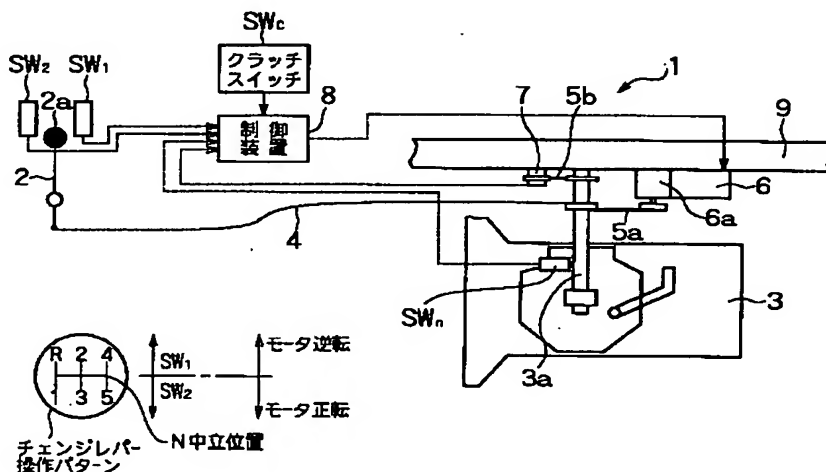
- 1 1 シフト操作方向検出回路
- 1 2 シフト位置演算回路
- 1 3 目標位置演算回路
- 1 4 シフト方向判別回路
- 1 5 位置差演算回路
- 1 6 モータ回転方向設定回路
- 1 7 シフト完了検出回路
- 1 8 パルス幅判定回路
- 1 9 モータ停止信号発生回路
- 2 0 モータPWM駆動制御回
- 2 1 パルス幅変調回路
- 2 2 定電流フィードバック回
- 2 3 作動速度演算回路

SW₁, SW₂ 操作方向検出スイッチ
SW_c クラッチスイッチ
SW_n 中立位置検出スイッチ

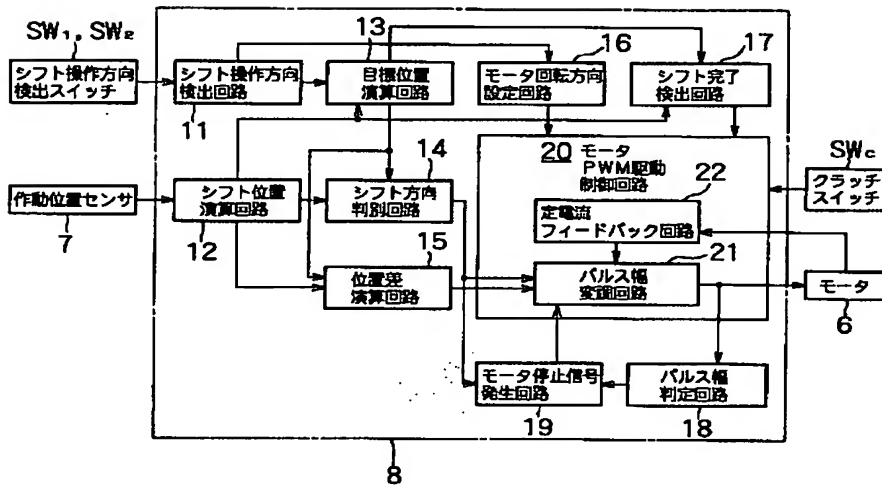
*

SW_n 中立位置検出スイッチ

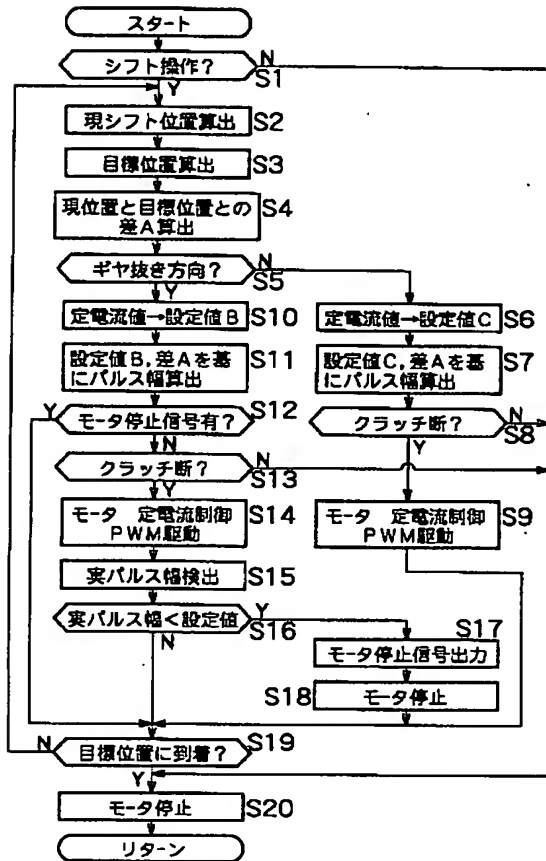
【图 1】



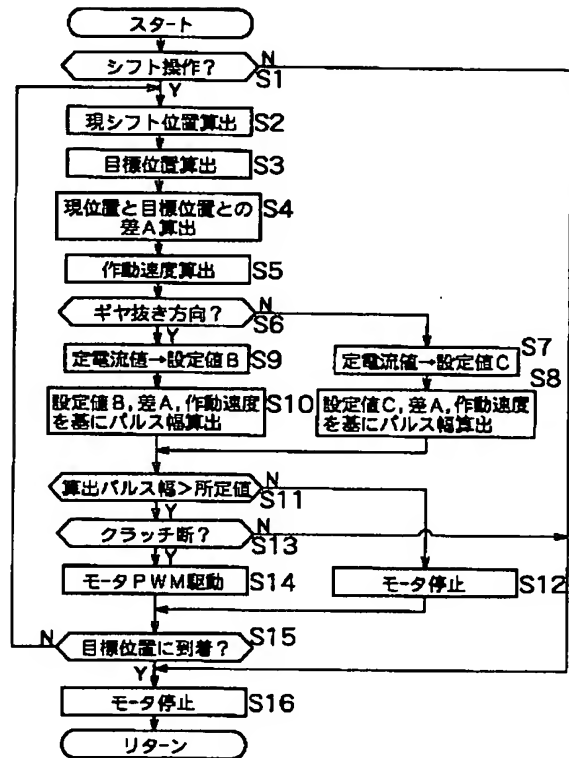
【図2】



【図3】



【図5】



[illegible]

(72)発明者 岡田 邦夫
埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自
動車機器株式会社内

Fターム(参考) 3J067 AA04 AA21 AB23 AC01 BA54
DA52 DB32 FA84 FB45 FB62
GA04